

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-284544

(43)Date of publication of application : 07.10.2003

(51)Int.Cl.

C12M 1/34

C12M 1/26

(21)Application number : 2002-093656

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 29.03.2002

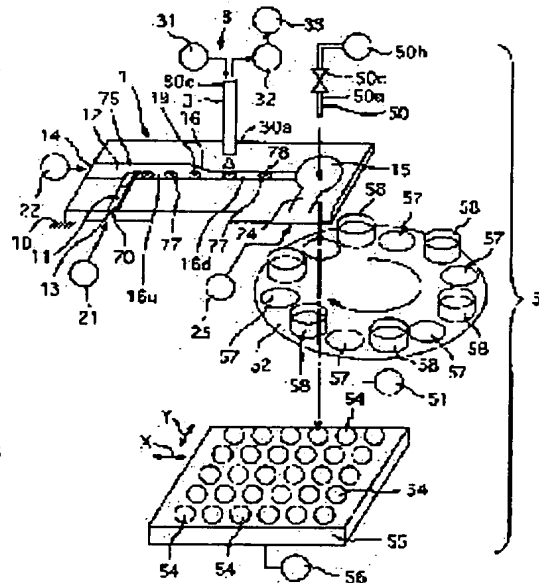
(72)Inventor : KONO TAKASHI

## (54) APPARATUS FOR CELL SEPARATION AND CLASSIFICATION AND SUBSTRATE FOR CELL ARRANGEMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus for cell separation and classification, with which a great number of small-diameter cell-containing liquid drops are formed while controlling damage to cells and a substrate for cell adjustment.

**SOLUTION:** The apparatus for cell separation and classification is equipped with a cell arrangement part 1 with which a cell suspension containing a great number of cells is treated and cells are arranged at intervals and made to flow, a cell information detection part 3 with which the cells arranged in the cell arrangement part 1 are detected to detect information related to the cells and a cell classification 5 with which the cells are classified based on the information detected by the cell information detection part 3. The cell arrangement part 1 is equipped with a first route 11 for making the cell suspension 70 flow and a second route 12 which is connected to the first route 11 in the direction crossing the first route and makes a dividing liquid material 75 for dividing the flow of the cell suspension 70 of the first route 11.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-284544

(P2003-284544A)

(43) 公開日 平成15年10月7日 (2003. 10. 7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

C 1 2 M 1/34  
1/26

C 1 2 M 1/34  
1/26

B 4 B 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-93656 (P2002-93656)

(22) 出願日 平成14年3月29日 (2002. 3. 29)

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 河野 貴士

愛知県刈谷市八軒町5丁目50番地 株式会  
社アイシン・コスモス研究所内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

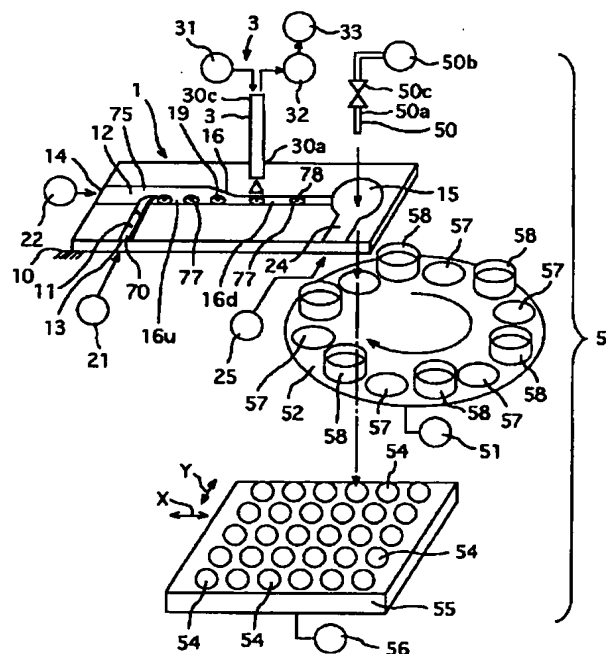
Fターム(参考) 4B029 AA07 AA09 BB02 BB06 BB11  
BB12 CC01 FA02 FA04 FA10  
FA11 FA15 GB02 GB05 GB06  
HA01 HA05 HA09

(54) 【発明の名称】 細胞分離選別装置、細胞整列用基板

(57) 【要約】

【課題】 細胞に与えるダメージを抑えつつ、径小の多数の細胞含有液滴を生成することができる細胞分離選別装置及び細胞整列用基板を提供する。

【解決手段】 多数の細胞を含む細胞懸濁液に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部1と、細胞整列部1で整列された細胞に対して検知処理を行って細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部3と、細胞情報検知部3で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部5とを具備する。細胞整列部1は、細胞懸濁液70を流す第1通路11と、第1通路11にこれと交差する方向に連通すると共に第1通路11の細胞懸濁液70の流れを分断させる分断用液状物75を流す第2通路12とを備えている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】多数の細胞を含む細胞懸濁液に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部と、  
前記細胞整列部で整列された細胞に対して検知処理を行って細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部と、  
前記細胞情報検知部で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部とを具備する細胞分離選別装置において、

前記細胞整列部は、

細胞を含む細胞懸濁液を流す第 1 通路と、

前記第 1 通路にこれと交差する方向に連通すると共に前記第 1 通路の細胞懸濁液の流れを分断させ、細胞を含有する微小の多数の細胞含有液滴を形成する分断用液状物を流す第 2 通路とを具備していることを特徴とする細胞分離選別装置。

【請求項 2】請求項 1 において、前記細胞整列部は、前記第 1 通路及び前記第 2 通路を有する共通基部を備えていることを特徴とする細胞分離選別装置。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 において、前記細胞整列部は、前記細胞整列部で整列された細胞含有液滴の細胞に対して前記細胞情報検知部で検知処理を行なう検知位置を有しており、

前記第 2 通路を流れる細胞含有液滴を前記検知位置に案内する案内部が前記細胞整列部に設けられていることを特徴とする細胞分離選別装置。

【請求項 4】請求項 1～請求項 3 のいずれか一項において、細胞含有液滴に気体を当て、気体圧で細胞含有液滴を前記第 2 通路の細胞出口から離脱させる離脱操作を行う気体噴出部が設けられていることを特徴とする細胞分離選別装置。

【請求項 5】請求項 1～請求項 4 のいずれか一項において、細胞含有液滴を前記第 2 通路の細胞出口から離脱させる離脱操作の前及び離脱操作の時のうちの少なくとも一方において、細胞含有液滴に液状物を補充し、細胞含有液滴の液状部分を増量させる増量部が設けられていることを特徴とする細胞分離選別装置。

【請求項 6】細胞を含む細胞懸濁液を流すことにより細胞を間隔を隔てて整列させる細胞整列用基板であって、  
前記細胞整列用基板は、  
細胞を含む細胞懸濁液を流す第 1 通路と、  
前記第 1 通路にこれと交差する方向に連通すると共に前記第 1 通路の細胞懸濁液を分断させ、細胞を含有する径小の多数の細胞含有液滴を形成する分断用液状物を流す第 2 通路とを具備していることを特徴とする細胞整列用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、細胞懸濁液に含まれている細胞を分離して選別する細胞分離選別装置、及

び、細胞分離選別装置において細胞を整列させるために使用される細胞整列用基板に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、細胞を分離して選別するフローサイトメータとも呼ばれる細胞分離選別装置が提供されている。この細胞分離選別装置は、多数の細胞を含む細胞懸濁液に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部と、細胞整列部で整列された細胞に対して検知処理を行なって細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部と、細胞情報検知部で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部とを具備する。

【0003】図 6 は従来の細胞分離選別装置の細胞整列部 100 を模式的に示す。細胞整列部 100 はシースフロー式と呼ばれるものであり、細胞懸濁液 200 を下方に流す第 1 ノズル部 101 と、第 1 ノズル部 101 の外周側において第 1 ノズル部 101 と同軸的に設けられた第 2 ノズル部 102 とを有する。第 2 ノズル部 102 は細胞懸濁液 200 を外側から包囲するようにシース液 300 を下方に流す。これにより細胞懸濁液 200 の流れを細く絞って細胞を整列させる。この場合、シース液 300 の圧力を高くすると、細胞懸濁液 200 の流路径が小さくなる。また、シース液 300 の圧力を低くすると、細胞懸濁液 200 の流路径が増加する。

【0004】上記したシースフロー式を採用した細胞整列部 100 は、特許第 2749906 号（公開番号：特開平 3-122548 号公報）の第 11 図に開示されている。

【0005】上記したように細胞整列部 100 により細胞懸濁液 200 の細胞 400 を整列させることにすれば、細胞情報検知部は各細胞 400 に対して検知処理を良好に行なうことができ、細胞 400 に関する情報を良好に検知することができる利点が得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで上記した細胞分離選別装置によれば、細径に絞った細胞懸濁液 200 の流れに対して超音波振動子により超音波振動を与え、微小な細胞含有液滴を形成することになっている。しかしながら、細胞懸濁液 200 の流れに対して超音波振動を与えて細胞含有液滴を形成するため、細胞含有液滴に含有されている細胞 400 にダメージを与えがちであり、好ましいものではない。

【0007】本発明は上記した実情に鑑みてなされたものであり、細胞に与えるダメージを抑えつつ、径小の多数の細胞含有液滴を生成することができる細胞分離選別装置及び細胞整列用基板を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決すべく、本発明に係る細胞分離選別装置は、多数の細胞を含む細胞懸濁液に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部と、細胞整列部で整列され

た細胞に対して検知処理を行って細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部と、細胞情報検知部で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部とを具備する細胞分離選別装置において、細胞整列部は、細胞を含む細胞懸濁液を流す第1通路と、第1通路にこれと交差する方向に連通すると共に第1通路の細胞懸濁液の流れを分断させ、細胞を含有する微小の多数の細胞含有液滴を形成する分断用液状物を流す第2通路とを具備していることを特徴とするものである。

【0009】分断用液状物が第2通路に流れる。この状態で、多数の細胞を含む細胞懸濁液が第1通路を流れる。第1通路を流れる細胞懸濁液が第1通路と第2通路との交差部分に到達すると、第2通路を流れる分断用液状物によって、細胞懸濁液は細かい微小滴状に連続的に破断される。これにより多数の微小の細胞含有液滴が連続的に生成される。生成された多数の細胞含有液滴は、第2通路に沿ってこれの下流側に流れる。

【0010】本発明に係る細胞整列用基板は、上記した細胞分離選別装置に使用できるものであり、細胞を含む細胞懸濁液を流すことにより細胞を間隔を隔てて整列させる細胞整列用基板であって、細胞整列用基板は、細胞を含む細胞懸濁液を流す第1通路と、第1通路にこれと交差する方向に連通すると共に第1通路の細胞懸濁液を分断させ、細胞を含有する微小の多数の細胞含有液滴を形成する分断用液状物を流す第2通路とを具備していることを特徴とするものである。

【0011】分断用液状物が第2通路に流れる。この状態で、多数の細胞を含む細胞懸濁液が第1通路を流れる。第1通路を流れる細胞懸濁液が第1通路と第2通路との交差部分に到達すると、第2通路を流れる分断用液状物によって、細胞懸濁液は細かい微小滴状に連続的に破断される。これにより多数の微小の細胞含有液滴が連続的に生成される。生成された多数の細胞含有液滴は、第2通路に沿ってこれの下流側に流れる。

【0012】

【発明の実施の形態】・本発明に係る細胞分離選別装置は、多数の細胞を含む細胞懸濁液に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部と、細胞整列部で整列された細胞に対して検知処理を行なって細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部と、細胞情報検知部で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部とを具備する。1個の細胞含有液滴に含まれている細胞は、1個であることが好ましい。即ち、1液滴・1細胞が好ましい。但し場合によっては、1個の細胞含有液滴に含まれている細胞は複数個でも良い。

【0013】・本発明に係る細胞整列部は、細胞を含む細胞懸濁液を流す第1通路と、第1通路にこれと交差する方向に連通すると共に第1通路の細胞懸濁液を分断させ、微小な多数の細胞含有液滴を連続的に形成する分断用液状物を流す第2通路とを具備している。第2通路は

第1通路に交差している。交差するとは、第1通路と第2通路とが交わるように連通するという意味である。交差角度は適宜選択できるが、一般的には90度、または、90度近傍とすることができ、これに限定されるものではない。第1通路及び第2通路はT字形状に交差していても良いし、場合によっては、十文字形状に交差していても良いし、Y形状に交差していても良い。第1通路及び第2通路は溝状とすることができる。

【0014】第1通路を流れる細胞懸濁液は、液状物と、液状物に含有された多数の細胞とを有する。液状物としては細胞緩衝液、生理食塩水、細胞等張液等を例示できるが、詰まりにくいものが好ましい。一般的に、細胞は親水性をもつので、細胞懸濁液を構成する液状物としては、親水性をもつものを採用することができる。細胞懸濁液に含有されている細胞としては、細胞自体の他に、細胞構成物質、細胞関連物質、オルガネラも含み、血球細胞（白血球、赤血球、血小板等）、動物細胞（培養細胞、単離組織等）、植物細胞、微生物（細菌、原虫、菌類等）、海洋生物（プランクトン等）、精子、酵母、ミトコンドリア、核、蛋白質、DNAやRNA等の核酸、抗体等が例示される。

【0015】細胞含有液滴の平均径としては、細胞の種類によっても相違するものの、4～800 $\mu$ m、殊に4～400 $\mu$ m、4～200 $\mu$ mを例示することができるが、これに限定されるものではない。

【0016】第2通路に流す分断用液状物としては、第1通路の細胞懸濁液を分断させ、1個または複数個の細胞を含有する微小の多数の細胞含有液滴を形成できるものであれば良い。分断用液状物としては疎水性を有するものを採用することができる。従って、分断用液状物としては油等が例示される。油としてはひまわり油、オリーブ油、きり油、あまに油、シリコンオイル、ミネラルオイル等を例示できる。油は潤滑性に富むため、第2通路における細胞含有液滴の通過性を向上させることができる。

【0017】・本発明に係る細胞分離選別装置によれば、好ましくは、第1通路及び第2通路は共通基部に形成されている形態を採用することができる。共通基部の材質としては、アクリル樹脂等の樹脂、ガラス、シリコン等が例示される。共通基部は基板状とすることができる。従って共通基部は共通基板とすることができる。第1通路の通路幅、第2通路の通路幅は、細胞含有液滴が通過できる大きさである必要があり、細胞の種類によっても相違するものの、1～800 $\mu$ m、殊に2～500 $\mu$ m、5～300 $\mu$ mを例示することができる。

【0018】分断用液状物が流れる第2通路のうち、第1通路と交差する部分付近の通路幅D2は、第1通路の通路幅D1よりも大きいことが好ましい。第2通路のうち下流側の通路幅D21は、隣設する細胞含有液滴が間隔を隔てて1個ずつ流れる通路幅であることが好まし

い。

【0019】・本発明に係る細胞分離選別装置によれば、好ましくは、細胞含有液滴が第2通路の少なくとも下流側を流れるとき、隣設する細胞含有液滴の間には、分断用液状物（油等）が存在している形態を採用することができる。

【0020】・本発明に係る細胞分離選別装置によれば、好ましくは、細胞整列部（細胞整列用基板）は、細胞整列部で整列された1個または複数の細胞に対して細胞情報検知部で検知処理を行なう検知位置を有している形態を採用することができる。

【0021】・本発明に係る細胞分離選別装置によれば、好ましくは、第2通路を流れる細胞含有液滴を検知位置に案内する案内部が設けられている形態を採用することができる。案内部としては、第2通路を流れる細胞含有液滴を検知位置に案内する傾斜面、絞り部が例示される。このように案内部が設けられていれば、第2通路を整列して流れる細胞含有液滴が第2通路の検知位置に効果的に案内される。従って、第2通路の通路幅方向において細胞含有液滴の位置が規定されるため、細胞に関する情報を細胞情報検知部によって検知するとき、検知精度を高めることができる。

【0022】・本発明に係る細胞情報検知部としては、好ましくは、第2通路の検知位置を流れる細胞含有液滴に電磁波を当て、細胞含有液滴に含まれている細胞に関する情報を検知する形態を採用することができる。電磁波としては光を採用することができる。光としては、指向性に優れたレーザビームが好ましい。光の方向、波長、強度の一定性が高いためである。レーザビームとしては、アルゴンレーザ、ヘリウムネオンレーザ、ヘリウム・ネオンレーザ、ヘリウム・カドミウムレーザ、ガリウム・アルミニウムレーザ等を例示できる。細胞に関する情報としては、電磁波を当てることにより検知できるどのような情報でも良い。例えば、電磁波を当ててその散乱光を受光するような場合には、細胞の密度や寸法等の情報が得られる。電磁波を励起光として当ててそれらによる蛍光状態を見るような場合には、細胞の発現状況等の情報が得られる。

【0023】細胞情報検知部は、好ましくは、第2通路の検知位置を流れる細胞含有液滴にレーザビームなどの電磁波を当て、細胞含有液滴に含まれている細胞からの蛍光等を検出し、細胞に関する情報を蛍光等に基づいて検知する形態を採用することができる。この場合、励起されると蛍光を発する物質を細胞に予め担持させておくことができる。

【0024】・本発明に係る細胞分離選別装置によれば、好ましくは、細胞含有液滴に気体を当て、気体圧で細胞含有液滴を第2通路の細胞出口から離脱させる離脱操作を行う気体噴出部を有する形態を採用することができる。この場合、第2通路の細胞含有液滴に気体を当

て、気体圧で細胞含有液滴を第2通路の細胞出口から効果的に離脱させることができる。気体圧を用いるため、細胞に与えるダメージを抑えることができる。気体としては、空気が挙げられるが、場合によっては、窒素ガスやアルゴンガス等の不活性ガスでも良い。気体は、上方から下方に向けて細胞含有液滴に向けて噴出させる形態を採用することができるが、場合によっては側方から細胞含有液滴に向けて噴出させる形態でも良い。

【0025】・本発明に係る細胞分離選別装置によれば、細胞含有液滴を第2通路の細胞出口から離脱させる離脱操作の前及び離脱操作の時のうちの少なくとも一方において、細胞含有液滴に液状物を補充し、細胞含有液滴の液状部分を増量させる増量部が設けられている形態を採用することができる。

【0026】細胞含有液滴は微小であるため、粘性、摩擦等の影響が大きくなり易い。この場合には、細胞含有液滴を第2通路の細胞出口から離脱させるのに不利となる。この点上記したように離脱操作前及び離脱操作時の少なくとも一方において、細胞含有液滴に液状物を補充し、細胞含有液滴の液状部分を増量させれば、細胞含有液滴の液状物が増量されるため、細胞含有液滴のサイズが大きくなり、第2通路の細胞出口から離脱させるのに有利となる。更に、細胞含有液滴の液状物が増量されるため、離脱時における衝撃が緩和され、細胞含有液滴の細胞のダメージを抑えるのに有利である。

【0027】

【実施例】（第1実施例）以下、本発明の第1実施例について図1～図4を参照して説明する。本実施例に係る細胞分離選別装置は、多数の細胞を含む細胞懸濁液70に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部として機能する細胞整列用基板1と、細胞整列用基板1を保持する保持部10と、細胞整列用基板1で整列された1個の細胞に対して検知処理を行って細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部3と、細胞情報検知部3で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部5とを備えている。

【0028】細胞整列用基板1は、細胞を含む細胞懸濁液70を流す第1通路11と、第1通路11にこれとT字形状に交差して連通する第2通路12とを有する。細胞整列用基板1は、第1通路11及び第2通路12を有する共通基板とされている。なお細胞整列用基板1は、アクリル樹脂等の樹脂、または、ガラス板で形成されている。

【0029】細胞整列用基板1において、第1通路11は溝状に形成され、一直線状に横方向に延設されており、上流端側の第1流入口13を有する。第1通路11の第1流入口13には、細胞懸濁液70を一定流速V1で流す第1流体源21が設けられている。第1流体源21はマイクロポンプで形成されている。

【0030】細胞整列用基板1において、第2通路12

は溝状に形成され、一直線状に横方向に延設されており、上流端側の第2流入口14と、下流端側の細胞出口15と、第2流入口14及び細胞出口15をつなぐ連通路16とを有する。第2通路12の上流側の第2流入口14には、分断用液状物75を一定流速V2で流す第2流体源22が設けられている。第2流体源22はマイクロポンプで形成されている。

【0031】本実施例によれば、第2通路12の通路幅D2は、第1通路11の通路幅D1よりも大きく設定されている(D2>D1)。細胞出口15の径は、交差部分12xで生成された直後の細胞含有液滴77の径よりも大きく設定されている。その理由としては、細胞出口15から細胞含有液滴77を落下させ易くするためである。第2通路12の連通路16の下流連通路16dの通路幅は、生成直後の細胞含有液滴77の径と同じまたは微小小さく設定されている。下流連通路16dを流れる細胞含有液滴77の液状部分は、下流連通路16dの内壁面に触れながらやや歪む。下流連通路16dは、下流連通路16dの全長にわたり通路幅が同一またはほぼ同一である。

【0032】第2通路12の第2流入口14と細胞出口15との間に、検知位置17が配置されている。検知位置17は、細胞整列用基板1で整列状態に整列された1個の細胞含有液滴77の細胞78に対して細胞情報検知部3によって検知処理を行なう位置である。

【0033】本実施例によれば、細胞情報検知部3が第2通路12の検知位置17付近に設けられている。細胞情報検知部3は、先端部30aが細胞整列用基板1の検知位置17に対面する光ファイバ30と、光ファイバ30の他端部30cに電磁波としての励起用のレーザビーム(検査光)を投光するレーザ素子を有する投光部31と、レーザビームにより細胞で励起されて発光した蛍光を受光する受光部32と、受光部32における受光信号に基づいて細胞に関する情報を検知する検知部33とを有する。このように光ファイバ30の先端部30aを細胞整列用基板1の検知位置17の細胞含有液滴77に接近対面させるため、光学系の細胞情報検知部3の本体を細胞整列用基板1から離れた位置に設けることができる。

【0034】更に本実施例では、図1、図2に示すように、細胞整列用基板1の第2通路12を整列状態に流れる細胞含有液滴77を検知位置17へ案内する案内部19が設けられている。案内部19は、細胞整列用基板1の第2通路12を流れる分断用液状物75(流体)を下流に向かうにつれて絞る作用を有しており、第2通路12の下流に向かうにつれて第2通路12の通路幅が狭くなるように傾斜した案内面19c(分断用液状物絞り手段)で形成されている。案内面19cは、第2通路12のうち第1通路11と反対側の壁面12mに形成されている。細胞含有液滴77が流れる際、第2通路12の通

路幅方向における細胞含有液滴77の揺動変位をできるだけ抑制するためである。

【0035】本実施例によれば、第2通路12の連通路16のうち、案内部19よりも上流側の上流連通路16uの通路幅D2は相対的に大きく設定されている。しかし第2通路12の連通路16のうち、案内部19よりも下流側の上流連通路16dの通路幅D21は通路幅D2よりも小さく設定されており、1個の細胞含有液滴77が通過できる通路幅とされている。

【0036】上記したように細胞整列用基板1の第2通路12のうち検知位置17よりも下流側に位置する細胞出口15の近傍には、細胞選別部5(図1参照)が設けられている。この細胞選別部5は、図1に示すように、気体噴出部50と、モータ等の駆動部51でX方向及びY方向にそれぞれ駆動される選別板52と、細胞を個別に収集する多数の孔状の収集部54を有する収集プレート55(細胞収集手段)と、収集プレート55をX方向及びY方向にそれぞれ移動させる駆動部56とを有する。制御系により駆動部56が制御されるため、収集プレート55の任意の収集部54が第2通路12の細胞出口15の下方に位置することができる。

【0037】図1に示すように、気体噴出部50は、第2通路12を流れて細胞出口15に到達した細胞含有液滴77に空気を噴出するように細胞出口15に対面する噴出ノズル50aと、圧縮空気を収容する空気供給源50bと、噴出ノズル50aを開閉させるバルブ50cとを有する。

【0038】噴出ノズル50aは第2通路12の細胞出口15の上方に配置されている。バルブ50cが開放されると、細胞出口15に到達した細胞含有液滴77に向けて上方から噴出ノズル50aは空気を噴出させる。このため、第2通路12の細胞出口15に到達した細胞含有液滴77を空気圧で第2通路12の細胞出口15から落下させて離脱させることができる。

【0039】細胞整列用基板1において、第2通路12の細胞出口15には増量通路24が連通されている。増量通路24には、緩衝液を送給可能な増量部25が接続されている。増量通路24は、液状物として機能する緩衝液を第2通路12の細胞出口15に向けて送給することにより、細胞出口15の細胞含有液滴77の液状部分を増量させ、細胞含有液滴77のサイズを大きくするためのものである。

【0040】細胞選別部5の選別板52は、第2通路12の細胞出口15の下方に設けられている。細胞含有液滴77に含まれている細胞78が目標細胞であるとき、選別板52は、その細胞78を含む細胞含有液滴77を収集プレート55の所定の収集部54に収集する。選別板52は回転可能(移動可能)に設けられて、駆動モータ等の駆動部51で回転駆動されるものであり、厚み方向に貫通する貫通口57と、選別板52の上面に保持さ

れた廃液貯留容器 58 とを有する。貫通口 57 及び廃液貯留容器 58 は、選別板 52 において交互に配置されている。

【0041】さて使用の際には、分断用液状物 75 を第 2 流体源 22 により細胞整列用基板 1 の第 2 通路 12 の第 2 流入口 14 から細胞出口 15 に向けて一定流速  $V_2$  で矢印  $W_2$  方向に流す。この状態で、多数の細胞を含む細胞懸濁液 70 を第 1 流体源 21 により細胞整列用基板 1 の第 1 通路 11 の第 1 流入口 13 から第 2 通路 12 との交差部分 12x に向けて第 1 通路 11 に一定流速  $V_1$  で矢印  $W_1$  方向に流す。分断用液状物 75 としては、疎水性を有するひまわり油等の油を用いることができる。

【0042】上記したように第 2 通路 12 に分断用液状物 75 が流れているときに、細胞懸濁液 70 が第 1 通路 11 と第 2 通路 12 との交差部分 12x に到達する。このため細胞懸濁液 70 は分断用液状物 75 によりせん断力を受けて細かく破断される。これにより細胞懸濁液 70 から多数の細胞含有液滴 77 が連続的に生成される。細胞含有液滴 77 は、その中に細胞が 1 個入る程度の大きさに形成され、1 個の細胞含有液滴 77 には 1 個の細胞が含有されているか、または細胞が含有されていないかのどちらかである。

【0043】細胞含有液滴 77 は、分断用液状物 75 と共に、一列に整列して第 2 通路 12 の下流に向けて、つまり、第 2 通路 12 における検知位置 17 及び細胞出口 15 に向けて流れる。このとき細胞整列用基板 1 の第 2 通路 12 に案内部 19 が設けられているため、第 2 通路 12 を流れる細胞含有液滴 77 は、第 2 通路 12 の通路幅方向において規制され、細胞含有液滴 77 は第 2 通路 12 の下流連通路 16d において一列状態に整列される。従って、細胞含有液滴 77 は 1 個ずつ、均等間隔を隔てて、または、ほぼ均等間隔を隔てて、第 2 通路 12 の連通路 16 の下流連通路 16d に沿って流れる。

【0044】従って、細胞含有液滴 77 に含まれている細胞 78 は、細胞情報検知部 3 の集光位置に良好に到達することができる。このため細胞情報検知部 3 の投光部 31 から光ファイバ 30 を経て投光された検知光としてのレーザビームは、細胞含有液滴 77 の細胞 78 に集光する。この結果、レーザビームが照射された細胞 78 に予め担持されている蛍光物質が励起される。励起されて発する蛍光は、光ファイバ 30 を介して受光部 32 に受光される。これにより検知位置 17 に到達している細胞含有液滴 77 の細胞 78 が目標細胞であるか否か、細胞情報検知部 3 によって検知される。検知した細胞含有液滴 77 の細胞 78 が目標細胞である場合には、制御系は目標細胞信号を出力する。検知した細胞含有液滴 77 の細胞 78 が目標細胞でない場合には、制御系は非目標細胞信号を出力する。

【0045】細胞整列用基板 1 の検知位置 17 を経た細胞含有液滴 77 は、第 2 通路 12 の下流連通路 16d に

沿ってこれの下流に向けて矢印  $W_3$  方向に沿って流れ、細胞出口 15 に到達する。検知位置 17 から細胞出口 15 までの距離は固定距離である。また、第 1 流体源 21 から流れる細胞懸濁液 70 の流速、第 2 流体源 22 から流れる分断用液状物 75 の流速は一定であるため、第 2 通路 12 を流れる細胞含有液滴 77 の流速は一定であるとみなし得る。このため、目標細胞か否かが判定された細胞含有液滴 77 が細胞出口 15 に到達する時間は、制御系により把握される。

【0046】そして、細胞含有液滴 77 が第 2 通路 12 の細胞出口 15 に到達する時刻またはその時刻直前に、制御系は増量部 25 の緩衝液を増量通路 24 に流す。これにより細胞出口 15 における細胞含有液滴 77 に緩衝液（液状物）が補充され、細胞含有液滴 77 の液状部分が増量される。この結果、細胞出口 15 において細胞含有液滴 77 のサイズが大きくなり、表面張力等の影響を回避し易くなり、細胞含有液滴 77 を第 2 通路 12 の細胞出口 15 から離脱させるのに有利となる。

【0047】上記したように増量操作を行った後に、制御系は、第 2 通路 12 の細胞出口 15 における細胞含有液滴 77 に、気体噴出部 50 のノズル 50a から空気を当て、空気圧で細胞含有液滴 77 を細胞出口 15 から落下させて離脱させる離脱操作を行う。この結果、細胞含有液滴 77 は細胞出口 15 から効果的に離脱する。

【0048】このとき細胞整列用基板 1 の細胞出口 15 から離脱された細胞含有液滴 77 に含有されている細胞 78 が目標細胞であるときには、細胞選別部 5 の選別板 52 の貫通口 57 が細胞出口 15 の真下に位置するように、制御系により選別板 52 は制御される。また制御系により、収集プレート 55 の所望の収集部 54 も細胞出口 15 の真下に位置するように制御される。このため、細胞出口 15 から落下して離脱した細胞含有液滴 77 は、細胞選別部 5 の選別板 52 の貫通口 57 を通って、収集プレート 55 の所望の収集部 54 に受け止められて収集される。

【0049】また細胞整列用基板 1 の細胞出口 15 から離脱された細胞含有液滴 77 の細胞 78 が目標細胞でないときには、選別板 52 の廃液貯留容器 58 が細胞出口 15 の真下に位置するように、制御系により細胞選別部 5 の選別板 52 が制御される。このため、細胞出口 15 から落下して離脱した細胞含有液滴 77 は、細胞選別部 5 の選別板 52 の貫通口 57 を通ることなく、選別板 52 の廃液貯留容器 58 に受け止められる。

【0050】なお、図 1 に示すように、選別板 52 の貫通口 57 及び廃液貯留容器 58 は交互に設けられているため、選別板 52 は微小角度回転するだけで足り、選別板 52 の移動距離を少なくすることができ、選別板 52 の応答性を高めることができる。

【0051】ところで細胞含有液滴 77 は微小であるため、粘性、摩擦、表面張力等の影響が大きくなり易い。



この場合、細胞含有液滴 77 を第 2 通路 12 の細胞出口 15 から離脱させるのに不利となる。この点上記したように離脱操作前及び離脱操作時のうちの少なくとも一方において、細胞含有液滴 77 に液状物である緩衝液を補充し、細胞含有液滴 77 の液状部分を増量させることにしている。このため細胞含有液滴 77 のサイズが大型化し、細胞含有液滴 77 を第 2 通路 12 の細胞出口から離脱させるのに有利となる。

【0052】また離脱操作時において、細胞含有液滴 77 を第 2 通路 12 の細胞出口 15 から落下させる場合であっても、細胞含有液滴 77 の液状部分が増量しているため、衝撃を緩和することができ、細胞含有液滴 77 の細胞 78 に与えるダメージを抑えるのに有利である。更に、細胞含有液滴 77 の液状物が増量されるため、衝撃緩衝性が向上するため、収集プレート 55 の収集部 54 に細胞含有液滴 77 を受け止めるとき、細胞含有液滴 77 に含まれている細胞 78 のダメージを抑えるのに有利である。

【0053】更に本実施例によれば、細胞整列用基板 1 の第 2 通路 12 には案内内部 19 が設けられているため、細胞整列用基板 1 の第 2 通路 12 を流れる細胞含有液滴 77 が一列になり、第 2 通路 12 の検知位置 17 に効果的に案内される。従って、第 2 通路 12 を流れる細胞含有液滴 77 の細胞 78 が細胞情報検知部 3 からの集光位置に良好に到達することができる。このため細胞含有液滴 77 に含まれている細胞 78 に関する情報を細胞情報検知部 3 によって検知するのに有利である。

【0054】本実施例によれば、第 1 流体源 21 から流れる細胞懸濁液 70 の流速、第 2 流体源 22 から流れる分断用液状物 75 の流速を変更すれば、一列に整列して流れる細胞含有液滴 77 の間隔を調整することができる。

【0055】本実施例によれば、細胞 78 は液状物に包囲されて細胞含有液滴 77 を形成しているため、第 2 通路 12 の下流側の下流連通路 16 d の通路幅が狭いときであっても、細胞 78 が第 2 通路 12 に詰まりにくい利点が見られる。

【0056】なお、図 3 (A) ~ (C) は第 1 通路 11 と第 2 通路 12 との交差部分 12 x の形態を示す。図 3 (A) に示す形態では、第 1 通路 11 と第 2 通路 12 とは T 字形状に直交している。図 3 (B) に示す形態では、第 1 通路 11 の先端 11 e に向かうにつれて第 2 通路 12 の下流方向 (矢印 W2 方向) に向かうように傾斜している。図 3 (C) に示す形態では、第 1 通路 11 の先端 11 e に向かうにつれて第 2 通路 12 の上流方向 (矢印 W0 方向) に向かうように傾斜している。

【0057】なお、図 4 (A) (B) は第 2 通路 12 に形成した案内内部 19 の案内面 19 c の形態を示す。図 4 (A) に示す形態では、第 2 通路 12 のうち第 1 通路 11 が形成されている側の壁面 12 n に案内面 19 c が形

成されている。図 4 (B) に示す形態では、第 2 通路 12 のうち第 1 通路 11 が形成されていない側の壁面 12 m と、第 1 通路 11 が形成されている側の壁面 12 n との双方に、案内内部 19 の一対の案内面 19 c が互いに対面するように形成されている。

【0058】(第 2 実施例) 以下、本発明の第 2 実施例について図 5 を参照して説明する。本実施例に係る細胞分離選別装置は、第 1 実施例と基本的には同様の構成であり、基本的には同様の作用効果を奏する。

【0059】本実施例に係る細胞分離選別装置は、細胞を含む細胞懸濁液 70 に対して処理を行なって 1 個の細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部としての細胞整列用基板 1B と、細胞整列用基板 1B を保持する保持部 10 と、細胞整列用基板 1B で整列された 1 個の細胞に対して検知処理を行って細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部 3B と、細胞情報検知部 3B で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部 5B とを具備する。

【0060】細胞整列用基板 1B は、多数の細胞を含む細胞懸濁液 70 を流す第 1 通路 11 と、第 1 通路 11 にこれと T 字形状に交差する方向に連通する第 2 通路 12 とを有する。細胞整列用基板 1B は、第 1 通路 11 及び第 2 通路 12 を有する共通基板とされている。

【0061】細胞整列用基板 1B において、第 1 通路 11 は溝状に形成され、一直線状に横方向に延設されており、上流端側の第 1 流入口 13 を有する。第 1 通路 11 の第 1 流入口 13 には、細胞懸濁液 70 を一定流速 V1 で流す第 1 流体源 21 が設けられている。第 2 通路 12 は溝状に形成され、一直線状に横方向に延設されており、上流端側の第 2 流入口 14 と、下流端側の細胞出口 15 と、第 2 流入口 14 及び細胞出口 15 をつなぐ連通路 16 と、下流側に形成された細胞回収用の細胞出口 15 と、下流側に形成された廃棄用の細胞出口 18 とを有する。第 2 通路 12 の第 2 流入口 14 には、分断用液状物 75 を一定流速 V2 で流す第 2 流体源 22 が設けられている。

【0062】なお本実施例によれば、第 2 通路 12 のうち交差部分 12 x 付近の通路幅 D2 は、第 1 通路 11 の通路幅 D1 よりも大きく設定されている ( $D2 > D1$ )。

第 2 通路 12 の連通路 16 の下流連通路 16 d の通路幅 D21 は、細胞含有液滴 77 を 1 個ずつ流し得るように、細胞含有液滴 77 の径と同じ、または、微小小さく設定されている。細胞出口 15 の径は、交差部分 12 x で生成された直後の細胞含有液滴 77 の径よりも大きく設定されている。その理由としては、細胞出口 15 から細胞含有液滴 77 を落下させ易くするためである。

【0063】換言すれば本実施例によれば、第 2 通路 12 の連通路 16 のうち、案内内部 19 よりも上流側の上流連通路 16 u の通路幅 D2 は相対的に大きく設定されている。しかし第 2 通路 12 の連通路 16 のうち、案内内部

19よりも下流側の上流連通路16dの通路幅D21は通路幅D2よりも小さく設定されており、1個の細胞含有液滴77が通過できる通路幅とされている。

【0064】細胞整列用基板1Bにおいて、第2通路12は第2流入口14と細胞出口15との間に検知位置17が設けられている。検知位置17は、細胞整列用基板1Bで整列状態に整列された1個の細胞に対して細胞情報検知部3Bで検知処理を行なう位置である。

【0065】本実施例でも細胞情報検知部3Bが設けられている。細胞情報検知部3Bは、細胞整列用基板1Bの検知位置17に対面する投光部31Bと、細胞から発せられる蛍光を受光する受光部32Bと、受光部32Bにおける受光信号に基づいて細胞に関する情報を検知する検知部33Bとを有する。投光部31Bは、光を発光するLED素子35と、LED素子35からの光を集光させるレンズ36とを有する。受光部32Bは、特定の波長の光を選別するフィルタ37と、受光素子38とで形成されている。

【0066】更に本実施例では、第1実施例と同様に、細胞整列用基板1Bの第2通路12を流れる細胞含有液滴77を検知位置17に案内する案内部19が設けられている。案内部19は検知位置17の上流側に設けられており、細胞整列用基板1Bの第2通路12を流れる流体を下流に向かうにつれて絞る作用を有しており、第2通路12の下流に向かうにつれて第2通路12の通路幅が狭くなるように傾斜した案内面19cで形成されている。

【0067】図5に示すように、第2通路12の下流側はY形状に分岐しており、即ち、細胞回収用の細胞出口15に繋がる回収経路12sと、廃棄用の細胞出口18（廃液吐出口）に繋がる廃液経路12tとに分岐している。

【0068】本実施例においても細胞選別部5Bが設けられている。細胞選別部5Bは、細胞整列用基板1Bの底部に形成された選別用電極60、61、62（細胞含有液滴の案内手段）と、気体噴出部50と、細胞を個別に収集する多数の孔状の収集部54を有する収集プレート55（細胞収集手段）と、収集プレート55をX方向及びY方向にそれぞれ移動させる駆動部56とを有する。

【0069】選別用電極61は、細胞回収用の細胞出口15に繋がる回収経路12sの底部の裏面に設けられている。選別用電極62は、廃棄用の細胞出口18に繋がる廃液経路12tの底部の裏面に設けられている。選別用電極60は、回収経路12sと廃液経路12tとの分岐部分、または、その分岐部分の上流において底部の裏面に設けられている。

【0070】第1実施例と同様に、気体噴出部50は、第2通路12を流れて細胞出口15に到達した細胞含有液滴77に空気を噴出するように細胞出口15に対面す

る噴出ノズル50aと、圧縮空気を収容する空気供給源50bと、噴出ノズル50aを開閉させるバルブ50cとを有する。

【0071】噴出ノズル50aは第2通路12の細胞出口15の上方に配置されており、細胞出口15に到達した細胞含有液滴77に上方から空気を噴出させる。このため、第2通路12の細胞出口15に到達した細胞含有液滴77を空気圧で第2通路12の細胞出口15から落下させて離脱させることができる。

【0072】細胞整列用基板1Bにおいて、第2通路12の細胞出口15には増量通路24が連通されている。増量通路24には、緩衝液を収容する増量部25が接続されている。増量通路24は、液状物として機能する緩衝液を第2通路12の細胞出口15に送給することにより、細胞出口15の細胞含有液滴77の液状部分を増量させるためのものである。細胞選別部5の選別板52は、第2通路12の細胞出口15の下方に設けられている。

【0073】さて使用の際には、第1実施例と同様に、分断用液状物75を第2流体源22により細胞整列用基板1Bの第2通路12の第2流入口14から細胞出口15に向けて一定流速V2で矢印W2方向に流す。この状態で、多数の細胞を含む細胞懸濁液70を第1流体源21により細胞整列用基板1Bの第1通路11の第1流入口13から第2通路12との交差部分12xに向けて第1通路11に一定流速V1で矢印W1方向に流す。

【0074】上記したように細胞整列用基板1Bの第2通路12に分断用液状物75が流れているときに、細胞を含む細胞懸濁液70が第1通路11と第2通路12との交差部分12xに流れる。このため細胞懸濁液70は分断用液状物75によりせん断力を受けて細かく破断される。これにより1個の細胞78を含有する細胞含有液滴77が多数、連続的に生成される。

【0075】生成された細胞含有液滴77は、分断用液状物75と共に、細胞整列用基板1Bの第2通路12の下流に向けて流れる。このとき細胞整列用基板1Bの第2通路12に案内部19が設けられているため、第2通路12を流れる細胞含有液滴77は、第2通路12の通路幅方向において規制されるため、細胞含有液滴77は第2通路12の連通路16の下流連通路16dに沿って均等間隔で一列に整列状態に流れる。従って、第2通路12を流れる細胞含有液滴77に含まれている細胞は、細胞情報検知部3Bの検知位置17に到達することができる。即ち、細胞含有液滴77に含まれている細胞は、細胞情報検知部3Bの集光位置に良好に到達することができる。

【0076】このため細胞情報検知部3Bの投光部31Bから投光された検知光は、細胞含有液滴77の細胞78に集光する。このため、細胞78に予め担持されている蛍光物質が励起される。励起された蛍光は、フィルタ

37を経て受光部32Bで受光される。これにより検知位置17に到達している細胞含有液滴77の細胞78が目標細胞であるか否か、細胞情報検知部3によって判定される。検知した細胞含有液滴77の細胞78が目標細胞である場合には、制御系は目標細胞信号を出力する。検知した細胞含有液滴77の細胞78が目標細胞でない場合には、制御系は非目標細胞信号を出力する。

【0077】本実施例によれば、廃液経路12tと回収経路12sとの分岐部分の上流に設けられている選別用電極60は、細胞含有液滴77を帯電させる。

【0078】そして、第2通路12を流れる細胞含有液滴77の細胞78が目標細胞であると細胞情報検知部3Bにより検知された場合には、制御系により選別用電極61に電圧が印加される。この結果、細胞含有液滴77は、選別用電極61の静電吸引により回収経路12sに向けてつまり矢印W5方向に向けて細胞回収用の細胞出口15へと案内される。更に制御系により制御された増量部25は、これに収容している緩衝液を増量通路24に流す。これにより細胞整列用基板1Bの細胞出口15における細胞含有液滴77に緩衝液（液状物）を補充し、細胞含有液滴77の液状部分を増量させる。この結果、細胞回収用の細胞出口15の細胞含有液滴77のサイズが大きくなり、細胞含有液滴77を細胞整列用基板1Bの第2通路12の細胞出口15から離脱させるのに有利となる。従って前記した選別電極60、61は、目標とする細胞78を含有する細胞含有液滴を77を細胞回収用の回収経路12sに案内する案内手段として機能できる。

【0079】上記したように増量操作を行った後に、制御系は、細胞整列用基板1Bの第2通路12の細胞出口15における細胞含有液滴77に、気体噴出部50のノズル50aから空気を当て、空気圧で細胞含有液滴77を細胞出口15から落下させて離脱させる離脱操作を行う。

【0080】本実施例によれば、細胞含有液滴77に含まれている細胞78が目標細胞であるときには、収集プレート55の所定の収集部54が細胞出口15の真下に位置している。このため、細胞出口15から落下して離脱した細胞含有液滴77は、収集プレート55の所望の収集部54に受け止められて収集される。

【0081】また上記した細胞情報検知部3によって検知した結果、細胞含有液滴77の細胞78が目標細胞でないと検知されたときには、制御系により別の選別用電極62に電圧が印加されるため、その細胞含有液滴77は選別用電極62により廃液経路12tに向けてつまり矢印W6方向に向けて静電吸引され、細胞出口15ではなく、廃液経路12tを経て細胞出口18（廃液吐出口）に到達し、細胞出口18（廃液吐出口）から落下して図略の廃液貯留容器に受け止められる。

【0082】従って前記した選別電極60、62は、細胞含有液滴77の細胞78が目標細胞でないとき、その細胞含有液滴77を廃液経路に案内する案内手段として機能できる。

【0083】なお、目標細胞でない細胞を含む細胞含有液滴77については、廃棄用の細胞出口18から自然落下させても良いし、別の気体噴出部のノズルから空気を当て、空気圧で細胞出口18の細胞含有液滴77を落下させて離脱させる離脱操作を行なっても良い。

【0084】（その他）上記した第1実施例及び第2実施例によれば、第1流体源21及び第2流体源22はマイクロポンプとされているが、これに限らず、流体タンクでも良く、更には、ピストンで押し出すマイクロシリンダ装置でも良い。分断用液状物75としては、油に限らず、フッ素系不活性液体（登録商標：フロリナート）を用いることもできる。第1実施例によれば、細胞情報検知部3は、先端部が細胞整列用基板1の検知位置17に対面する光ファイバ30と、光ファイバ30の他端部にレーザビームを投光するレーザ素子を有する投光部31と、蛍光を受光する受光部32と、受光部32における受光信号に基づいて細胞に関する情報を検知する検知部33とを有する形態されているが、これに限定されるものではない。

【0085】上記した第1実施例及び第2実施例によれば、1個の細胞78を含有する細胞含有液滴77は、分断用液状物75と共に、均等間隔で一列に整列して細胞整列用基板1Bの第2通路12の下流に向けて流れるが、場合によっては、細胞含有液滴77は複数の細胞78を含有する形態でも良い。

【0086】上記した実施例によれば、下流連通路16dの通路幅は、生成直後の細胞含有液滴77の径と同じまたは微小小さく設定されているが、これに限らず、下流連通路16dの通路幅は、生成直後の細胞含有液滴77の径よりもやや大きくても良い。

【0087】上記した第1実施例及び第2実施例によれば、気体噴出部50は、細胞含有液滴77に空気を噴出する噴出ノズル50aと、圧縮空気を収容する空気供給源50bと、噴出ノズル50aを開閉させるバルブ50cとを有するが、これに限定されるものではなく、細胞含有液滴77に空気等の気体を噴出するマイクロポンプを用いても良い。

【0088】第2実施例によれば、選別用電極61は細胞回収用の細胞出口15に繋がる回収経路12sに設けられており、選別用電極62は廃棄用の細胞出口18に繋がる廃液経路12tに設けられており、選別用電極60は、回収経路12sと廃液経路12tとの分岐部分またはその分岐部分の上流に設けられているが、これに限定されるものではなく、要するに、選別用電極は、細胞含有液滴77を回収経路12sまたは廃液経路12tに案内できる位置に設けられていれば良い。細胞整列用基板1は細胞分離選別装置に着脱可能でも良いし、固定さ

れていても良い。

【0089】その他、本発明は上記した実施例のみに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施できるものである。

【0090】上記した記載から次の技術的思想も把握することができる。

【0091】（付記項1）多数の細胞を含む細胞懸濁液に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部と、前記細胞整列部で整列された細胞に対して検知処理を行って細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部と、前記細胞情報検知部で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部とを具備する細胞分離選別装置において、前記細胞整列部は、前記細胞整列部で整列された細胞含有液滴の細胞に対して前記細胞情報検知部で検知処理を行なう検知位置を有しており、前記第2通路を流れる細胞含有液滴を前記検知位置に案内する案内部が前記細胞整列部に設けられていることを特徴とする細胞分離選別装置。この場合、第2通路を流れる細胞含有液滴は、案内部によって検知位置に案内されるため、細胞含有液滴の細胞に対する検知処理を良好に行うことができる。案内部は、第2通路の通路幅を絞る絞り部で形成することができる。

【0092】（付記項2）多数の細胞を含む細胞懸濁液に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部と、前記細胞整列部で整列された細胞に対して検知処理を行って細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部と、前記細胞情報検知部で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部とを具備する細胞分離選別装置において、細胞含有液滴に気体を当て、気体圧で細胞含有液滴を前記第2通路の細胞出口から離脱させる離脱操作を行う気体噴出部が設けられていることを特徴とする細胞分離選別装置。この場合、空気圧等の気体圧で細胞含有液滴を第2通路の細胞出口から離脱させるため、離脱の際において細胞に与えるダメージを抑制できる。

【0093】（付記項3）多数の細胞を含む細胞懸濁液に対して処理を行なって細胞を間隔を隔てて整列させて流す細胞整列部と、前記細胞整列部で整列された細胞に

対して検知処理を行って細胞に関する情報を検知する細胞情報検知部と、前記細胞情報検知部で検知された情報に基づいて細胞を選別する細胞選別部とを具備する細胞分離選別装置において、細胞含有液滴を前記第2通路の細胞出口から離脱させる離脱操作の前及び離脱操作の時のうちの少なくとも一方において、細胞含有液滴に液状物を補充し、細胞含有液滴の液状部分を増量させる増量部が設けられていることを特徴とする細胞分離選別装置。この場合、細胞含有液滴のサイズを大きくできるため、細胞含有液滴を細胞出口から良好に離脱させることができる。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、細胞に与えるダメージを抑えつつ、細胞含有液滴を生成することができる細胞分離選別装置及び細胞整列用基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】細胞分離選別装置を模式的に示す斜視図である。

【図2】細胞分離選別装置を模式的に示す構成図である。

【図3】第1通路と第2通路との交差部分の形態を示す平面図である。

【図4】細胞整列用基板の第2通路における案内部の形態を示す平面図である。

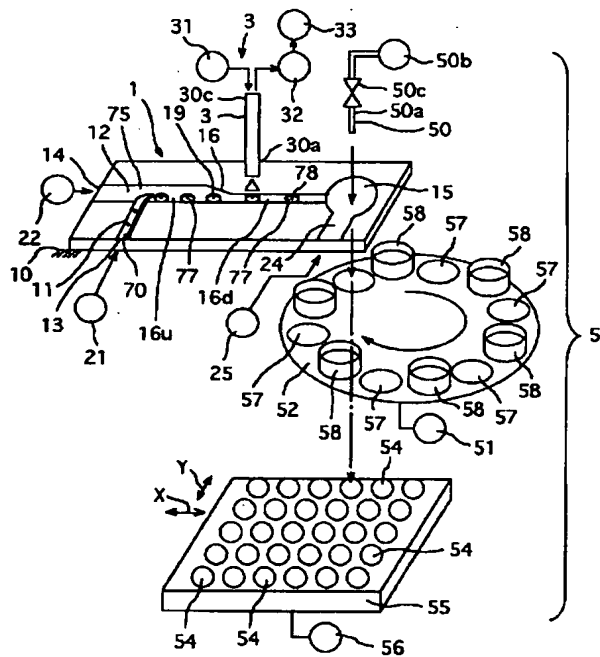
【図5】細胞分離選別装置を模式的に示す構成図である。

【図6】従来技術に係る細胞整列部を模式的に示す構成図である。

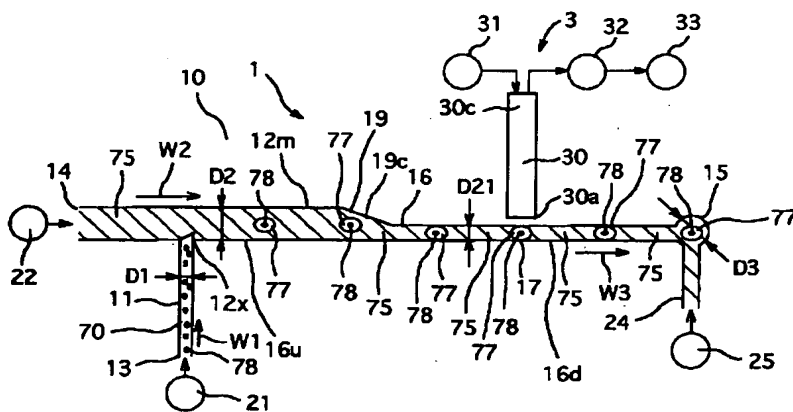
【符号の説明】

図中、1は細胞整列用基板（細胞整列部）、11は第1通路、12は第2通路、12xは交差部分、17は測定位置、19は案内部、19cは案内面、24は増量通路、25は増量部、3は細胞情報検知部、70は細胞懸濁液、75は分断用液状物、77は細胞含有液滴、78は細胞、5は細胞選別部、50は気体噴出部、52は選別板、55は収集プレート、57は貫通口、58は廃液貯留容器、60～62は選別用電極を示す。

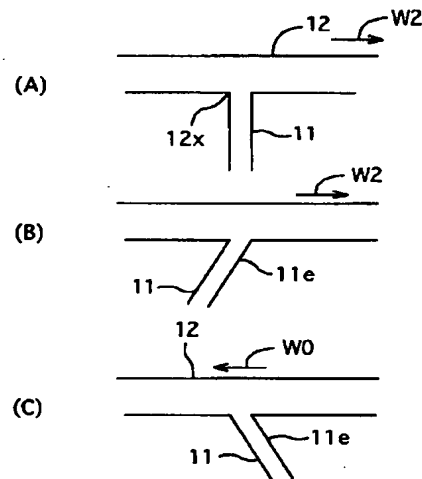
【図1】



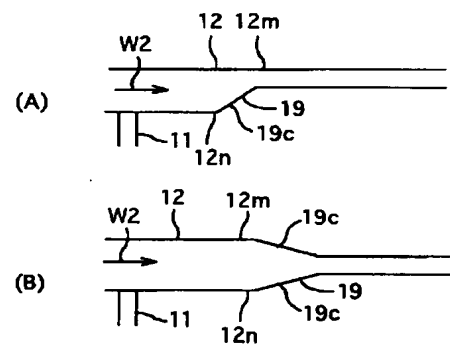
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

